



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 28 591 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
G 12 B 9/08
G 01 N 27/02
G 01 F 23/26

②1 Aktenzeichen: P 42 28 591.7
②2 Anmeldetag: 27. 8. 92
④3 Offenlegungstag: 3. 3. 94

DE 42 28 591 A 1

⑦1 Anmelder:
Gestra AG, 2800 Bremen, DE

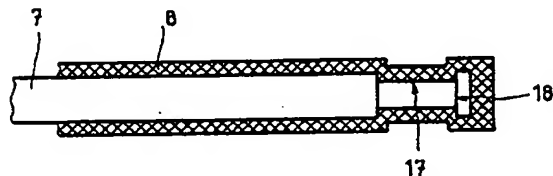
⑦2 Erfinder:
Willenbrock, Helmut, 2807 Achim, DE

⑤4 Sonde zur Überwachung von Medium

⑤7 Den Isolationshüllen (PTFE) bekannter Sonden ist eine große Wärmedehnung eigen. In Einsatzfällen mit höherer Betriebstemperatur ist im unteren Bereich des Behälters ein entsprechender Dehnungsfreiraum für die Isolationshülle erforderlich. Eine Mediumüberwachung in diesem unteren Bereich ist deshalb nicht möglich. Die neue Sonde soll auch im unteren Behälterbereich eine Mediumüberwachung ermöglichen.

Am oder im Bereich des Elektrodenstabes (7) sind Mittel vorgesehen, die die Längsdehnung der Isolationshülle (8) hemmen. Mittel können sein: ein äußerer Anschlag (10); eine auf dem Elektrodenstab (7) axial fixierte Buchse (16), mit der die Isolationshülle (8) verschweißt ist; oder Vertiefungen (17) bzw. radiale Zacken (19) am Elektrodenstab (7) mit einer stellen Flanke (18; 20), an die die Isolationshülle (8) angeschmiegt ist.

Sonden, insbesondere für Einsatzfälle, in denen höhere Betriebstemperaturen auftreten können und die eine Mediumüberwachung im unteren Behälterbereich erfordern.



DE 42 28 591 A 1

Die Erfindung betrifft eine Sonde der im Oberbegriff des Hauptanspruches spezifizierten Art.

Solche Sonden werden insbesondere dazu verwendet, den Füllstand des in einem Behälter befindlichen Mediums zu überwachen. Häufig handelt es sich um heiße Flüssigkeiten, z. B. in Dampf- oder Heißwasserkesseln.

Die bei derartigen Sonden (DE-PS 30 46 915) für die Isolationshülle gebräuchlichen Werkstoffe, vornehmlich Polytetrafluoräthylen, besitzen einen wesentlich größeren Wärmedehnungskoeffizienten als der in der Isolationshülle befindliche metallische Elektrodenstab. Unter hoher Betriebstemperatur längt sich folglich die Isolationshülle wesentlich mehr als der Elektrodenstab. Um im Behälter den notwendigen Freiraum für die auftretende Längsdehnung der Isolationshülle zu bieten, muß in diesen Fällen der Elektrodenstab entsprechend kurz ausgeführt werden. Dadurch ist aber mit den bekannten Sonden eine Mediumüberwachung im unteren Bereich des Behälters nicht möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Sonde der eingangs genannten Art zu schaffen, die auch in Einsatzfällen mit höherer Betriebstemperatur eine Überwachung des Mediums im unteren Bereich des Behälters ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Die Isolationshülle wird durch die vorgesehenen Mittel daran gehindert, sich bei Erwärmung in Längsrichtung stärker zu dehnen als der sich relativ gering dehrende Elektrodenstab. Ein Dehnungsfreiraum eigens für die Isolationshülle entfällt dadurch, so daß der Elektrodenstab länger ausgeführt werden kann und eine Mediumüberwachung nunmehr auch im unteren Bereich des Behälters möglich ist.

Die Unteransprüche haben besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Gegenstand.

Gemäß dem Anspruch 2 wird die Wärmedehnung der Isolationshülle durch einen von außen auf sie einwirkenden Anschlag in der Längsrichtung gehemmt. Diese Lösung ist nicht nur an neuen Sonden, sondern auch nachträglich an bereits vorhandenen Sonden realisierbar. Die Anordnung des Anschlages kann in einfacher Weise entsprechend Anspruch 3 erfolgen. Das rohrförmige Teil kann gleichzeitig Träger des Anschlages sein und auch den elektrischen Gegenpol (z. B. Massepotential) zum Elektrodenstab bilden. Durch die Merkmale des Anspruches 4 bilden Sonde und Anschlag eine Baueinheit, die komplett vormontiert geliefert werden kann.

Nach Anspruch 5 ist die Isolationshülle innenseitig fest mit mindestens einer Buchse verschweißt, die auf dem Elektrodenstab axial fixiert ist. An einer unerwünschten Längsdehnung wird die Isolationshülle über die Buchse durch den Elektrodenstab gehindert. Statt einer einzigen Buchse nahe dem freien Ende des Elektrodenstabes können über dessen Länge verteilt mehrere solcher Buchsen angeordnet werden. Die axiale Fixierung der Buchsen kann beispielsweise in Ringnuten des Elektrodenstabes erfolgen. Gemäß Anspruch 6 wird eine besonders feste Verbindung zwischen Isolationshülle und Buchse(n) dann erzielt, wenn die Buchse(n) aus dem gleichen Werkstoff wie die Isolationshülle bestehen.

Eine andere vorteilhafte Art der Dehnungshemmung wird durch die Merkmale des Anspruches 7 erreicht. Durch von außen auf die Isolationshülle einwirkenden Mediumdruck wird der Kontakt zwischen der Isolationshülle und der Oberfläche des Elektrodenstabes und

damit auch die Hemmwirkung besonders ausgeprägt. Mit höheren Betriebstemperaturen gehen in der Regel auch höhere Mediumdrücke einher (z. B. im Dampfkessel), so daß dann eine besonders große Hemmwirkung vorhanden ist. Eine Längsdehnung der Isolationshülle wird mithin zuverlässig verhindert, und zwar ohne äußeren Anschlag.

Eine gleithemmend profilierte Oberfläche des Elektrodenstabes kann in besonders einfacher Weise entsprechend Anspruch 8 erzielt werden.

Die Merkmale des Anspruches 9 sehen vor, daß der Elektrodenstab an seiner Oberfläche eine Vertiefung aufweist und die Isolationshülle im Zuge der Montage bleibend in die Vertiefung eingeschmiegt wird. Eine steile, quer zur Längsrichtung des Elektrodenstabes verlaufende Flanke der Vertiefung stützt die Isolationshülle zuverlässig gegen eventuelle Längsdehnung, und zwar ohne einen äußeren Anschlag und auch ohne eine innere Buchse.

Gemäß Anspruch 10 wird die Hemmwirkung durch eine spezielle erhabene Querprofilierung der Elektrodenoberfläche erreicht, wobei der Anspruch 11 eine besonders vorteilhafte Ausführung des Querprofils zum Gegenstand hat. Das umlaufende Zackenprofil kann besonders intensiv in die Innenwandfläche der Isolationshülle eindringen und sich so gut mit ihr verzahnen. Eine Längsdehnung der Isolationshülle wird daher selbst bei sehr hohen Betriebstemperaturen zuverlässig verhindert.

In der Zeichnung sind vier Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Sonde dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 eine Sonde mit einem die Längsdehnung der Isolationshülle hemmenden Anschlag,

Fig. 2 einen Ausschnitt einer Sonde, deren Isolationshülle mit einer die Längsdehnung der Isolationshülle hemmenden Buchse verschweißt ist,

Fig. 3 einen Ausschnitt einer Sonde, deren Elektrodenstab ein die Längsdehnung der Isolationshülle hemmendes vertieftes Querprofil aufweist, und

Fig. 4 einen Ausschnitt einer Sonde, deren Elektrodenstab ein die Längsdehnung der Isolationshülle hemmendes erhabenes Querprofil aufweist.

In Fig. 1 ist ein Behälter 1 mit einer Sonde zur Überwachung des Füllstandes 2 einer im Behälter 1 befindlichen Flüssigkeit 3 ausgerüstet. Die Sonde weist ein Anschlußgehäuse 4 auf, das am Behälter 1 gehalten ist und dessen Anschlußöffnung 5 verschließt. Das Anschlußgehäuse 4 trägt ein Rohr 6, das im Behälter 1 nach unten ragt und in dem sich ein Elektrodenstab 7 vom Anschlußgehäuse 4 nach unten erstreckt. Der Elektrodenstab 7 ist radial und an seinem freien, dem Anschlußgehäuse 4 fernen Ende stirnseitig von einer Isolationshülle 8 aus Polytetrafluoräthylen (PTFE) umgeben. Oben ragen die Isolationshülle 8 und der Elektrodenstab 7 in das Anschlußgehäuse 4 hinein. Darin erfolgt der Anschluß (nicht dargestellt) der Sonde an eine elektrische Versorgungs- und Signalleitung 9.

Stirnseitig vor dem unteren, freien Ende von Elektrodenstab 7 und Isolationshülle 8 ist ein Anschlag 10 angeordnet. Er ist in Längsrichtung des Elektrodenstabes 7 fest in dem Rohr 6 gehalten und besteht aus einem elektrisch isolierenden Werkstoff, z. B. PTFE. Im Rohrrinnenraum 11 existiert zwischen der Isolationshülle 8 und dem Rohr 6 ein radialer Abstand. Außerdem weist das Rohr 6 an seinem oberen und an seinem unteren Ende Verbindungsöffnungen 12, 13 zwischen dem Behälter 1 und dem Rohrrinnenraum 11 auf. In letzterem stellt sich daher der gleiche Füllstand 2 ein wie außer-

halb des Rohres 6 im Behälter 1. Dortige Füllstandsänderungen werden von der Sonde in Form von elektrischen Kapazitätsänderungen festgestellt. Der Elektrodenstab 7 bildet dabei den höhensensitiven Fühler und das Rohr 6 den erforderlichen elektrischen Gegenpol.

Ist die Sonde höherer Betriebstemperatur ausgesetzt, z. B. wenn es sich bei dem Behälter 1 um einen Dampf- oder Heißwasserkessel handelt, dann erfolgt eine Wärmedehnung der Sonde. Die Dehnung des Elektrodenstabes 7 und des Rohres 6 liegen dabei in der gleichen Größenordnung wie die des Behälters 1, da es sich bei allen um metallische Teile handelt. Die Isolationshülle 8 weist demgegenüber einen sehr viel größeren Wärmedehnkoeffizienten auf und hat daher das Bestreben einer sehr viel größeren Wärmedehnung. Der vom Rohr 6 fest gehaltene Anschlag 10 unterdrückt jedoch zuverlässig eine über die des Rohres 6 hinausgehende Längsdehnung der Isolationshülle 8. Infolgedessen muß unterhalb des Elektrodenstabes 7 kein spezieller Dehnungsfreiraum für die Isolationshülle 8 vorgesehen werden. Das Rohr 6 und der Elektrodenstab 7 können sich bis in unmittelbare Nähe des Behälterbodens 14 hinunter erstrecken, so daß auch sehr niedrige Füllstände mit der Sonde überwacht werden können. Wie sich gezeigt hat, liegt unter dem mit steigender Betriebstemperatur, z. B. in einem Dampf- oder Heißdampfkessel, auch steigenden Betriebsdruck im Behälter 1 die Isolationshülle 8 trotz ihrer unterdrückten Längsdehnung eng an dem Elektrodenstab 7 an.

In der Ausführung nach Fig. 2 ist am Elektrodenstab 7, nahe seinem freien, dem Anschlußgehäuse 4 fernen Ende, eine Ringnut 15 angeordnet. Darin trägt der Elektrodenstab 7 eine Buchse 16 aus PTFE, die mit ihrer Umfangsfläche an die Innenwand der Isolationshülle 8 angrenzt. Bei der Montage der Sonde wird zunächst die Isolationshülle 8 über den Elektrodenstab 7 und die Buchse 16 geschoben. Anschließend werden die Buchse 16 und die sie umgebende Isolationshülle 8 miteinander verschweißt, z. B. durch entsprechende Erwärmung von außen. Dann ist die Isolationshülle 8 fest mit der Buchse 6 verbunden, die wiederum durch die Ringnut 15 in Längsrichtung des Elektrodenstabes 7 fest gehalten ist.

Auch bei dieser Ausführung kann sich deshalb bei Erwärmung die Isolationshülle 8 nicht über das freie Ende des Elektrodenstabes 7 hinaus in Längsrichtung dehnen, so daß der Elektrodenstab 7 sich bis in unmittelbare Nähe des Behälterbodens 14 erstrecken kann. Niedrige Füllstände sind somit feststellbar.

Als Gegenpol kann bei Bedarf, analog zu Fig. 1, ein den Elektrodenstab 6 und die Isolationshülle 8 mit Abstand umgebendes Rohr 6 — ohne Anschlag 10 — vorgesehen werden. Alternativ kann auch der Behälter 1 als Gegenpol für den Elektrodenstab 7 fungieren.

In der Ausführung nach Fig. 3 ist der Elektrodenstab 7 an seinem freien, dem Anschlußgehäuse 4 fernen Ende mit einer umlaufenden Vertiefung 17 versehen. Die Vertiefung 17 weist eine steile, dem Anschlußgehäuse 4 zugewandte Flanke 18 auf, die sich radial und quer zur Längsrichtung des Elektrodenstabes 7 erstreckt. Die zunächst im wesentlichen zylindrische Isolationshülle 8 wird bei der Montage der Sonde über den Elektrodenstab 7 geschoben. Die Isolationshülle 8 wird erwärmt, bis sie erweicht. Anschließend wird sie durch Krafteinwirkung von außen, z. B. durch entsprechende radial angreifende Preßwerkzeuge, in die Vertiefung 17 hineingepreßt. Dabei schmiegt sich die Innenwandfläche der Isolationshülle 8 bleibend an das Profil der Vertiefung 17 an. Durch die steile Flanke 18 der Vertiefung 17

wird eine Längsdehnung der Isolationshülle verhindert.

In der Ausführung nach Fig. 4 ist die Oberfläche des Elektrodenstabes 7 an dessen freiem, dem Anschlußgehäuse 4 fernen Ende mit einem umlaufenden Zackenprofil versehen, das aus mehreren nebeneinander radial vorspringenden Ringzacken 19 besteht. Die Ringzacken 19 weisen einen sägezahnförmigen Querschnitt mit einer steil verlaufenden und einer flach verlaufenden Flanke 20, 21 auf. Die steilen Flanken 20 sind dem freien Ende des Elektrodenstabes 7 abgewandt, also dem Anschlußgehäuse 4 zugewandt; sie erstrecken sich radial und quer zur Längsrichtung des Elektrodenstabes 7.

Die Isolationshülle 8 wird bei der Montage der Sonde über den Elektrodenstab 7 und dessen Ringzacken 19 geschoben; aufgrund der flachen Flanken 21 ist dies problemlos möglich. Die Isolationshülle 8 wird erwärmt, bis sie erweicht, und anschließend durch Krafteinwirkung von außen fest an die Ringzacken 19 des Elektrodenstabes 7 angepreßt. Dadurch schmiegt sich die Innenwandfläche der Isolationshülle 8 bleibend an das Profil der Ringzacken 19 an. Infolgedessen verhindern die steilen Flanken 20 der Ringzacken 19 — ähnlich Widerhaken wirkend — eine über das freie Ende des Elektrodenstabes 7 hinausgehende Längsdehnung der Isolationshülle 8. Bezüglich der Möglichkeit, niedrige Füllstände zu erkennen, gilt für diese Ausführung das zu Fig. 2 Gesagte gleichermaßen.

Denkbar wäre es, das Anschmiegen der Isolationshülle 8 durch entsprechende Eigenspannung der Isolationshülle 8 und/oder durch die Wirkung des von außen auf sie einwirkenden Betriebsdruckes im Behälter 1 zu erzielen und für das Anschmiegen auf ein Erwärmen zu verzichten. Zur Unterstützung des Anschmiegens könnte die Isolationshülle 8 in dem Bereich außen fest von einer Stützhülse umgeben sein.

Bezugszeichenliste

- 1 Behälter
- 2 Füllstand
- 3 Flüssigkeit
- 4 Anschlußgehäuse
- 5 Anschlußöffnung
- 6 Rohr
- 7 Elektrodenstab
- 8 Isolationshülle
- 9 Versorgungs- und Signalleitung
- 10 Anschlag
- 11 Rohrrinnenraum
- 12, 13 Verbindungsöffnungen
- 14 Behälterboden
- 15 Ringnut
- 16 Buchse
- 17 Vertiefung
- 18 Flanke
- 19 Ringzacken
- 20, 21 Flanken

Patentansprüche

1. Sonde zur Überwachung von Medium mit
 - einem Anschlußgehäuse,
 - einem Elektrodenstab, der an seinem einen Ende an dem Anschlußgehäuse gehalten ist, und
 - einer Isolationshülle, die den Elektrodenstab umgibt,
 dadurch gekennzeichnet, daß am Elektrodenstab

(7) oder im Bereich des Elektrodenstabes (7) Mittel (10; 16; 17; 19) vorgesehen sind, die in Längsrichtung des Elektrodenstabes (7) die Dehnung der Isolationshülle (8) hemmen.

2. Sonde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß stirnseitig vor dem freien, dem Anschlußgehäuse (4) fernen Ende des Elektrodenstabes (7) und der Isolationshülle (8) ein die Längsdehnung der Isolationshülle (8) hemmender Anschlag (19) angeordnet ist.

3. Sonde nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein rohrförmiges Teil die Isolationshülle (8) mit Abstand umgibt und den Anschlag (10) aufweist.

4. Sonde nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das rohrförmige Teil (6) mit seinem anschlagfernen Ende am Anschlußgehäuse (4) gehalten ist.

5. Sonde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Elektrodenstab (7) mindestens eine Buchse (16) in Längsrichtung des Elektrodenstabes (7) fixiert angeordnet ist, wobei die Buchse (16) und die Isolationshülle (8) miteinander verschweißt sind.

6. Sonde nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Buchse (16) aus dem gleichen Werkstoff besteht wie die Isolationshülle (8).

7. Sonde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektrodenstab (7) auf mindestens einen Teil seines von der Isolationshülle (8) umgebenen Bereiches eine profilierte Oberfläche aufweist, die auf die Isolationshülle (8) in Längsrichtung des Elektrodenstabes (7) gleithemmend wirkt.

8. Sonde nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektrodenstab (7) eine gleithemmende Oberflächenrauigkeit aufweist.

9. Sonde nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektrodenstab (7) an seinem Umfang mindestens eine Vertiefung (17) mit einer steilen Flanke (18) aufweist, die radial sowie quer zur Längsrichtung des Elektrodenstabes (7) verläuft und dem Anschlußgehäuse (4) zugewandt ist, wobei die Isolationshülle (8) in die Vertiefung (17) eingeschniegt ist.

10. Sonde nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektrodenstab (7) an seinem Umfang mindestens einen vorspringenden Zacken (19) mit einer steilen Flanke (20) aufweist, die radial sowie quer zur Längsrichtung des Elektrodenstabes (7) verläuft und dem Anschlußgehäuse (4) zugewandt ist, wobei die Isolationshülle (8) an den Zacken (19) angeschmiegt ist.

11. Sonde nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektrodenstab (7) ein umlaufendes Zackenprofil aus mehreren nebeneinander radial vorspringenden Ringzacken (19) aufweist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

Fig.1

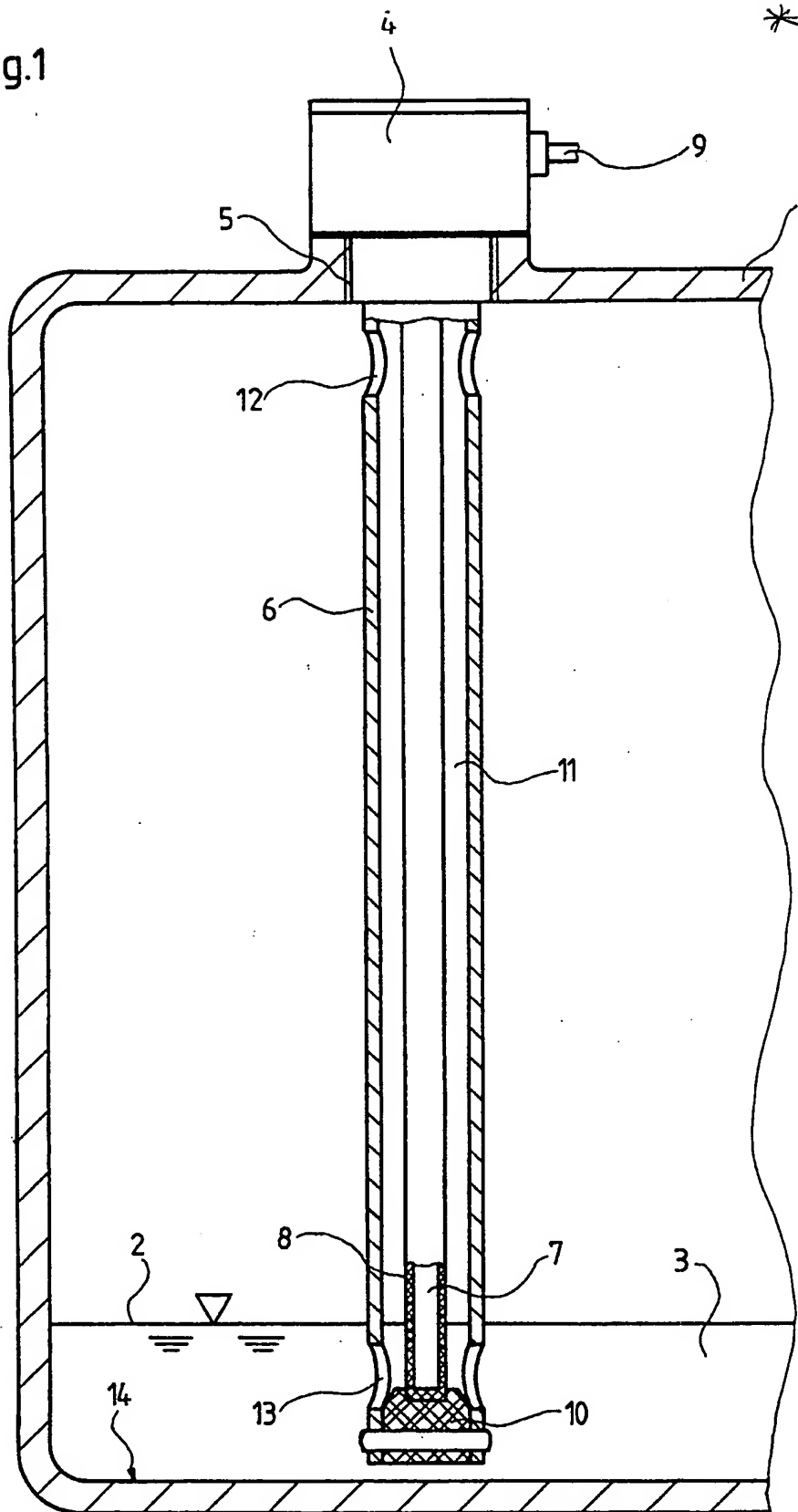


Fig.2

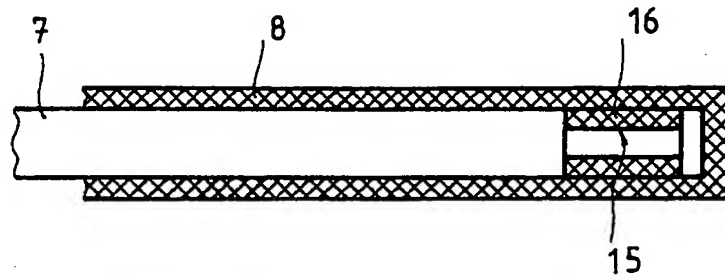


Fig.3

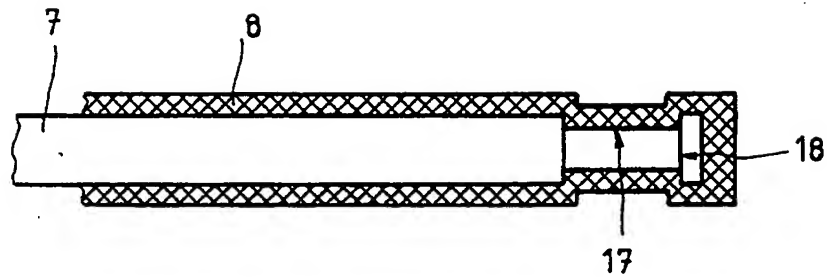
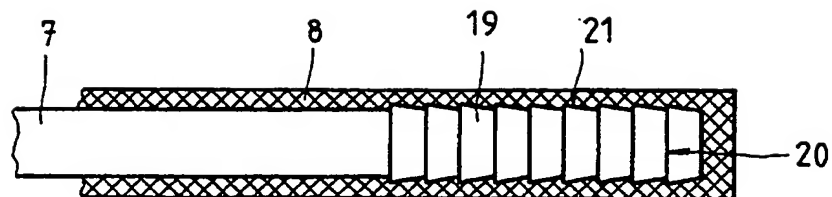


Fig.4



PUB-NO: DE004228591A1
DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 4228591 A1
TITLE: Electrical probe e.g. for monitoring level of hot liquid in e.g. steam chamber - has stop for limiting longitudinal thermal expansion of plastic insulating casing located around electrode rod
PUBN-DATE: March 3, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|---------------------|---------|
| WILLENBROCK, HELMUT | DE |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|-----------|---------|
| GESTRA AG | DE |

APPL-NO: DE04228591
APPL-DATE: August 27, 1992

PRIORITY-DATA: DE04228591A (August 27, 1992)

INT-CL (IPC): G12B009/08 , G01N027/02 , G01F023/26

EUR-CL (EPC): G01F023/26

ABSTRACT:

The probe has a connector housing (4), an electrode rod (7) mounted at one end on the connector housing and an insulation casing (8) of polytetrafluoroethylene - PTFE enclosing the electrode rod. The extension of the insulation casing along the electrode rod's longitudinal direction is limited by a stop (10) mounted at the free end of the rod. A tubular section (6), enclosing the insulation casing, carries the stop. **USE/ADVANTAGE** - E.g. for monitoring level of hot liquids, e.g. in steam or hot water boilers. Enables monitoring of medium at bottom of container even under high operating temp. conditions.